

El quipu y las operaciones básicas matemáticas: Estrategia didáctica del quipu en el aprendizaje de las cuatro operaciones básicas matemáticas en el grado cuarto de primaria de la Institución Indígena Agroindustrial Santa Teresita del Resguardo de Mueses del municipio de Potosí.

Ruth Agripina Narváez

Elsa Nohemy Potosí

Mariela Irene Vallejo

Universidad Nacional Abierta Y A Distancia (UNAD)

Escuela de ciencias de la educación (ECEDU)

Licenciatura en Etnoeducación

San Juan de Pasto

2019.

El quipu y las operaciones básicas matemáticas: Estrategia didáctica del quipu en el aprendizaje de las cuatro operaciones básicas matemáticas en el grado cuarto de primaria de la Institución Indígena Agroindustrial Santa Teresita del Resguardo de Muses del municipio de Potosí.

Ruth Agripina Narváez

Elsa Nohemy Potosí

Mariela Irene Vallejo

Trabajo de grado como requisito parcial para optar al título de Licenciado en
Etnoeducación

Cristina Goyes Astur

Mg. Modelos De Enseñanza Problemática

Asesora

Universidad Nacional Abierta Y A Distancia (UNAD)

Escuela de ciencias de la educación (ECEDU)

Licenciatura en Etnoeducación

San Juan de Pasto

2019.

Agradecimientos

Gracias a Dios por estar presente en cada momento de mi existencia, por cada una de sus bendiciones y por permitirme alcanzar esta meta, a mi hija Lizbeth Alejandra por ser el motor de mi vida que impulsa mi esfuerzo, mis ganas de seguir adelante, por estar a mi lado, por escucharme, entenderme y ser mi compañera leal en todos los proyectos que emprendo, a mi familia por su apoyo y por ser el soporte necesario que me permitió alcanzar este propósito.

Ruth Agripina Narvález Castro

Este logro alcanzado lo dedico a mis hijos y a mis padres quienes estuvieron junto a mí en los momentos más difíciles, brindándome sus palabras de aliento para seguir adelante y no desfallecer ante las adversidades de la vida y sobre todo doy gracias a Dios por permitirme avanzar en mi formación personal y darme la capacidad necesaria para ver cumplido este propósito. De manera especial agradezco a los tutores quienes me brindaron sus conocimientos, a nuestra asesora de proyecto Mg Cristina Goyes quien me oriento y me dio la confianza necesaria para adelantar mi proyecto de grado y a mis compañeras de trabajo Ruth Agripina Narvález y Elsa Nohemy Potosí con quienes compartimos cinco años de esfuerzo, sacrificio y dedicación para ver culminado en mi vida este gran ideal.

Mariela Irene Vallejo Pinchao

Lo logre, ¡Si lo logre! Principalmente agradezco a gracias a Dios, por haberme dado la vida y permitirme haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional. A mi madre por sus bendiciones y por darme fuerzas para alcanzar esta meta. A mi esposo y mis hijos por apoyarme en cada momento de este proceso con su paciencia, palabras de fortaleza, confianza y amor. Pero sobre todo a mis dos compañeras Mariela Vallejo y Ruth Narvález por su apoyo incondicional.

Elsa Nohemy Potosí Potosí.

Tabla de contenidos

| | Pág. |
|---|-----------|
| Resumen | 8 |
| Abstract | 9 |
| Introducción | 10 |
| Capítulo 1. Planteamiento del problema | 12 |
| 1.1 Descripción del problema | 12 |
| 1.2 Pregunta de investigación | 13 |
| 1.3 Justificación | 13 |
| 1.4 Objetivos | 14 |
| 1.4.1 Objetivo General | 14 |
| 1.4.2 Objetivos Específicos | 14 |
| Capítulo 2. Marcos de referencia | 15 |
| 2.1 Marco de antecedentes | 15 |
| 2.2 Marco teórico y conceptual | 18 |
| 2.3 Marco contextual | 21 |
| Capítulo 3. Diseño metodológico | |
| 3.1 Enfoque de investigación | 23 |
| 3.2 Método de investigación | 24 |
| 3.3 Tipo de investigación | 24 |
| 3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de información | 25 |
| Capítulo 4. Desarrollo, análisis y discusión de resultados | 36 |
| 4.1 Habilidades y destrezas en la aplicación de las cuatro operaciones básicas matemáticas | 36 |
| 4.2 Diseño de estrategia pedagógica enfocada en el uso del quipu | 37 |
| 4.3 Implementación de la propuesta pedagógica el quipu y las operaciones básicas matemáticas. | 37 |
| 4.4 Conclusiones y recomendaciones | 38 |
| Referencias bibliográfica | 45 |
| Anexos | 46 |

Lista de figuras

| | pág. |
|---|-------------|
| Figura 1. Quipu | 16 |
| Figura 2. Sumando en el Quipu | 26 |
| Figura 3. Suma de unidades en el quipu | 27 |
| Figura 4. Suma de decenas en el quipu | 27 |
| Figura 5. Suma de centenas en el quipu | 28 |
| Figura 6. Multiplicación con una cifra en el quipu | 29 |
| Figura 7. Multiplicación de dos cifras en el multiplicador | 30 |
| Figura 8. Multiplicación con dos cifras en los dos factores | 31 |
| Figura 9. División con una cifra | 32 |
| Figura 10. División de dos cifras cuando la decena del dividendo es menor | 32 |
| Figura 11. División cuando la decena del dividendo es mayor que el divisor | 33 |
| Figura 12. División de dos cifras tanto en el dividendo como en el divisor | 34 |
| Figura 13. Socialización a padres de familia. | 39 |
| Figura 14. Socialización a padres de familia | 39 |
| Figura 15. Exposición del Quipu | 39 |
| Figura 16. Exposición del Quipu a estudiantes | 40 |
| Figura 17. Exposición del Quipu a estudiantes | 40 |
| Figura 18. Primeras prácticas con el Quipu | 40 |
| Figura 19. Restando con el quipu | 40 |
| Figura 20. Restando con el quipu. | 41 |
| Figura 21. Practicando la resta. | 41 |
| Figura 22. Sumando con el quipu. | 41 |
| Figura 23. Multiplicando con el quipu. | 41 |
| Figura 24. Practicando con la multiplicación. | 42 |
| Figura 25. Dividiendo con el quipu | 42 |
| Figura 26. Practicas libres de resta. | 42 |
| Figura 27. Practicas libres de multiplicación. | 42 |

| | |
|---|----|
| Figura 28. Practicas libres | 43 |
| Figura 29. Practica libre entre pares. | 43 |
| Figura 30. Encuesta de evaluación | 43 |
| Figura 31. Encuesta de evaluación | 43 |

Lista de Anexos

| | pág. |
|--|-------------|
| Anexo A. Malla Curricular | 47 |
| Anexo B. Diario parcelador | 51 |
| Anexo C. Diario de campo. | 54 |
| Anexo D. Formato de consentimiento informado | 57 |
| Anexo E. Formato de asentimiento informado del menor de edad | 58 |
| Anexo F. Formato de compromiso ético de la investigación científica | 59 |
| Anexo G. Formato de encuesta | 60 |

Resumen

Con este proyecto se dio vida a una herramienta utilizada por los ancestros incas en sus labores cotidianas como lo es el quipu, que fue diseñado con algunas modificaciones y utilizando materiales del entorno, con el fin de aplicar la estrategia didáctica del quipu que permita el aprendizaje de las cuatro operaciones básicas matemáticas en el grado cuarto de primaria de la Institución Indígena Agroindustrial Santa Teresita del Resguardo de Mueses del municipio de Potosí.

La investigación realizada fue de carácter cualitativo que permitió el análisis de resultados frente al uso de la estrategia didáctica innovada para la aplicación y desarrollo de las cuatro operaciones básicas, esta investigación se la llevo a cabo mediante el uso de la observación directa y se registró las fortalezas y debilidades en el diario de campo y plan de aula. Esta propuesta se la puso en marcha con los estudiantes del grado cuarto de primaria, con quienes se logró resultados positivos se observó interés y gusto por hacer uso del quipu convirtiéndose el aprendizaje en un juego.

El uso de materiales novedosos impacta en el niño y se convierten en una estrategia lúdica que permite un aprendizaje fuera de lo común. Los estudiantes se vuelven más participativos y centran su atención en las actividades que están desarrollando. Expresan satisfacción y gusto por el aprendizaje.

Palabras clave: El quipu; Operaciones básicas matemáticas; Estrategia didáctica.

Abstract

With this project we gave life to a tool used by the “Inca” ancestors in their daily activities such as the “quipu”, that was designed with some modifications and using materials of the environment, in order to apply the didactic strategy of the “quipu” that allows the learning of the four basic mathematical operations in the fourth grade of the indigenous agroindustrial “Santa Teresita” institution in the “Resguardo” of “Mueses” of the municipality of “Potosi”

The research carried out was of qualitative character that allowed the analysis of results against the use of innovative didactic strategy for the application and development of the four basic operations, this research was carried out through the use of direct observation and was registered the strengths and weaknesses in the field daily and classroom. This proposal was implemented with the students of the fourth grade of primary school, with whom we got positive results, we looked interest and pleasure of them for doing use of the “quipu”, making the learning in a game.

The use of natural materials impacts in the children and they become a playful strategy that allows a learning outside of the ordinary. The students become more participative and they focus their attention in the activities that we are developing. They express satisfaction and pleasure for the learning.

Key words: The quipu; Basic mathematical operations; Didactic strategy.

Introducción

El presente proyecto pretende aplicar una estrategia didáctica con el fin de mejorar las prácticas pedagógicas en el área de matemáticas con doce estudiantes del grado cuarto de la Institución Indígena Agroindustrial Santa Teresita de Mueses.

Partiendo del análisis de las diversas circunstancias en las que se presenta la problemática se desarrollará el proyecto enfocado en actividades lúdico-prácticas que permitirán potenciar las capacidades matemáticas y adquirir habilidades y destrezas en los procesos y competencias afines a esta área, teniendo en cuenta, que un método de enseñanza es un conjunto de pasos sucesivos, que se ponen en práctica para conseguir un propósito individual o colectivo, por lo tanto será aplicado dentro de la Institución con el grado cuarto por medio de una herramienta pedagógica denominada el quipu, que permite intercambiar conocimientos y experiencias para el desarrollo integral del niño.

La didáctica es la encargada de brindar todos estos métodos y herramientas en el proceso de enseñanza por lo cual la educación propia parte del territorio, haciendo uso de material reciclado contribuyendo en parte al cuidado y conservación de la PACHA MAMA, aprendiendo así, el lenguaje de la naturaleza, enseñando la práctica de valores porque las matemáticas implican honradez y honestidad en el manejo de los problemas cotidianos, además, de enseñarle a aprender para la vida.

Podemos decir entonces que la didáctica permite aprender desde las diferentes realidades del entorno natural, histórico y humano.

Es decir, los conocimientos previos que trae consigo el niño son base de gran importancia y que al relacionar ambos conocimientos se formará un nuevo saber.

Entonces para abordar la enseñanza lo primero que se debe hacer es, averiguar lo que sabe el estudiante para conocer su forma de pensar y actuar y conectar con los nuevos aprendizajes para dar lugar al aprendizaje significativo.

Partiendo desde este punto de vista el aprendizaje se da mediante la experiencia permitiéndole al niño percatarse de lo que le rodea; donde observa, manipula, cuenta, agrupa, crea, explora logrando un proceso de aprendizaje práctico y continuo.

Dentro del aula de clase el niño desarrolla un trabajo práctico que lo conlleva a realizar actividades haciendo uso de materiales que encuentra en su entorno convirtiéndose estas, en actividades lúdicas pedagógicas que juegan un papel muy importante en los procesos educativos donde los estudiantes adquieren habilidades y conocimientos generando aprendizajes significativos.

Capítulo 1. Planteamiento del problema

1.1 Descripción del problema

El proyecto pedagógico será aplicado en el grado cuarto de la Institución Educativa Indígena Agroindustrial Santa Teresita del Resguardo de Mueses Municipio de Potosí con una población escolar mayoritariamente indígena. El proyecto está encaminado al aprendizaje de las cuatro operaciones básicas matemáticas a través de prácticas lúdicas como es el uso del **QUIPU** diseñado con materiales reciclables, con el uso de este instrumento se pretende disminuir las barreras de aprendizaje en los niños y abolir el concepto de que las operaciones matemáticas son monótonas y difíciles de asimilar, generando en ellos el gusto por las matemáticas. Dicho proyecto se desarrollará con doce estudiantes del grado cuarto cinco niños y siete niñas que oscilan entre las edades de ocho y nueve años.

Es importante destacar que a través del tiempo la educación ha cambiado, si se realiza un paralelo entre la formación del pasado con la actual, se encuentra que la transformación es indiscutible, anteriormente el docente era el personaje central del aula era el único capaz de transmitir los saberes; el estudiante era simplemente, el encargado de recibir, guardar, memorizar y repetir lo aprendido.

Los estudiantes de hoy en día son personas activas, críticas, creativas, capaces de tomar sus propias decisiones, es por eso, que el docente está obligado a cambiar sus prácticas educativas buscando métodos y técnicas que le permitan mejorar la enseñanza, logrando llegar de manera más eficaz a los educandos y es aquí, donde el docente se ve en la necesidad de transformar sus prácticas pedagógicas para alcanzar mejores resultados.

Este proyecto se desarrollará en un periodo de cuatro semanas comprendido entre abril y mayo de 2019 donde se aplicará el uso del QUIPU para realizar de una manera práctica el aprendizaje de las cuatro operaciones matemáticas. Pretendemos conseguir el cambio de actitud en los educandos y lograr mejores resultados en el aprendizaje dando respuesta al interrogante.

1.2 Pregunta de investigación

¿Qué efecto produce el aplicar la estrategia didáctica el quipu, que permita el aprendizaje de las cuatro operaciones básicas matemáticas en el grado cuarto de primaria de la Institución Indígena Agroindustrial Santa Teresita del Resguardo de Mueses Potosí?

1.3 Justificación

Con el desarrollo de este proyecto pretendemos disminuir las barreras de aprendizaje de las matemáticas a través del uso de la herramienta pedagógica denominada el QUIPU, esta estrategia pedagógica y lúdica, permite aprender a sumar, restar, multiplicar y dividir de manera divertida disminuyendo así, la apatía de los estudiantes en cuanto a la forma tradicional de enseñar las operaciones matemáticas, convirtiendo las matemáticas en un juego que lleva al niño al aprendizaje significativo puesto que aprende manipulando, contando, agrupando, desagrupando, repartiendo, experimentando y dándole un valor al material concreto del cual puede hacer uso.

La enseñanza tradicional trae como consecuencias el bajo rendimiento académico, limita el buen desarrollo de las clases en el aula y otras veces conduce al niño a la mortalidad académica.

Por eso la importancia del desarrollo de este proyecto es mejorar la calidad educativa en el área de matemáticas, disminuyendo la pérdida de año, por medio de la aplicación de esta herramienta que está a nuestro alcance y que permite ver reflejado este propósito.

La estrategia lúdica pedagógica es de gran importancia aplicarla en la institución en el grado cuarto permitiéndole al niño acceder al conocimiento matemático apropiarse y adquirir destrezas y habilidades en el desarrollo de las cuatro operaciones y de esta manera mejorar la calidad educativa de la institución Santa Teresita de igual manera se dará a conocer esta herramientas a los docentes de toda la primaria para que sea aplicada en todos los grados ya que es un instrumento llamativo y fácil de aplicar.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo general

Aplicar la estrategia didáctica del quipu que permita el aprendizaje de las cuatro operaciones básicas matemáticas en el grado cuarto de primaria de la Institución Indígena Agroindustrial Santa Teresita del Resguardo de Mueses del municipio de Potosí.

1.4.2 Objetivos específicos

- Potenciar las habilidades y destrezas en la aplicación de las cuatro operaciones básicas matemáticas en los estudiantes del grado cuarto de primaria.
- Mejorar el nivel académico en el área de matemáticas haciendo uso del quipu de una forma lúdica y pedagógica.
- Eliminar el prejuicio de que las cuatro operaciones básicas matemáticas son difíciles de aprender.

Capítulo 2. Marcos de referencia

2.1 Marco de antecedentes

Quipu proviene del termino quechua “quipuni” que significa nudo, atadura, lazada.

El quipu fue una herramienta que la manejaron los primitivos pobladores Incas, para llevar y realizar sus cuentas, fue un instrumento que les permitía sistematizar la producción agrícola, ganadera, el número poblacional, la extensión de su territorio, el tiempo, los acontecimientos, entre otros. Sus colores, la disposición de los nudos, la combinación de fibras son parte del lenguaje nativo que utilizaron los ancestros para conservar su historia. Su origen data del año 2.500 a.C.

Esta herramienta constaba de unos cordeles que estaban fabricados con la lana de llama o de alpaca, pero también podían estar fabricados en algodón a los cuales se les daba colores diferentes con tintas naturales extraídas de plantas propias del territorio. Los nudos que se realizaban en los cordeles eran codificados con un valor numérico en base decimal.

Su diseño tenía un cordón principal que se extendía de forma horizontal al cual se le unían verticalmente otros de diferentes colores, tamaños y formas que representaban las actividades o sucesos que acontecían en su población y los nudos eran la cantidad acciones o acontecimientos, la ausencia de nudos en alguno de los cordeles representaba al cero. El uso de esta herramienta les permitía facilitar y llevar sus procesos contables.

El uso del quipu para los conquistadores fue considerado una idolatría razón por la cual los destruyeron incinerándolos y de esta manera es como se pierde parte de la historia ancestral obligándola a quedar en el olvido.



Figura 1: Quipu

Fuente: Archivo de los autores

El quipu que se utilizará para desarrollar la estrategia está diseñado, sobre un triplex de 100x80cm., de color negro, y dividido en tres sectores correspondientes a unidades, decenas y centenas, las cintas que lleva son de color verde, azul y rojo, los nudos están representados con tapas recicladas del mismo color que las cintas y cuyo valor es de uno, diez y cien respectivamente, sobre esta tabla se aprenderán las cuatro operaciones básicas.

Con el fin de documentar esta propuesta pedagógica nos hemos apoyado en los siguientes aspectos legales que rigen la Etnoeducación en Colombia.

- El Decreto 804 de 1995 reglamentario del capítulo III de La Ley 115, ordena:
 - Art.1°. La Etnoeducación es un compromiso de elaboración colectiva al servicio del proyecto de vida.
 - Art. 2°. Los principios de la Etnoeducación son: integralidad, diversidad lingüística, autonomía, participación comunitaria, interculturalidad, flexibilidad, progresividad y solidaridad.
 - Art. 3°. Las propuestas de Etnoeducación deben incluirse en los planes de desarrollo educativo de las entidades territoriales.

- Art. 14°. En la investigación para el diseño del currículo en Etnoeducación participan la comunidad en general, sus autoridades y sus organizaciones.
- Desde el 2003 en todo el país colombiano se dieron a conocer los estándares básicos de competencias que permiten desarrollar en los niños competencias ciudadanas, comunicativas, matemáticas y científicas.
- En el 2015 se da a conocer los Derechos Básicos De Aprendizaje-DBA que instauran el conocimiento básico que un estudiante debe alcanzar.
- Los pueblos indígenas tenemos derechos que nos amparan para la prolongación de la vida y la existencia como tal. En el aspecto educativo el gobierno nacional ha reconocido derechos especiales para regular la vida de los pueblos indígenas, pero, con grandes luchas para defender y lograr estos derechos.
- La Resolución 3454 de 1984, por la cual se establecen los lineamientos que orientan los programas para la educación formal y no formal en las comunidades indígenas del país con enfoque de etnodesarrollo, y su componente etnoeducativo.
- La Constitución Política de Colombia (diciembre de 1990 al 4 de julio de 1991) marcó un momento importante en la cualificación de la política indígena, al consagrar derechos tales como:
 - Art. 7°. Derecho al reconocimiento y protección de su diversidad étnica y cultural.
 - Art. 10°. Derecho al reconocimiento de sus lenguas y dialectos oficiales en sus territorios.
 - Art. 67°. Derecho a la educación y a participar en su dirección y administración.
 - Art. 68°. Derecho a una educación que respete y desarrolle su identidad cultural.
- La Constitución de 1991 definió el contenido de la Ley General de Educación y su título III. Orienta sobre la política educativa en los pueblos indígenas señalando:
 - Art. 55°. La educación para grupos étnicos es “la que se ofrece a grupos o comunidades que integran la nacionalidad y que poseen una cultura, una lengua, unas

tradiciones y unos fueros propios y autóctonos.” Esta educación debe respetar sus creencias y tradiciones.

- Art. 56°. Además de los principios y fines generales que orientan la educación, los grupos étnicos seguirán los criterios de integralidad, diversidad, lingüística, participación comunitaria, flexibilidad y progresividad.
- Art. 57°. La enseñanza de los grupos étnicos con tradición lingüística será bilingüe.
- En el 2012 se da a conocer el Programa Todos A Aprender- PTA estrategia del MEN que busca mejorar las competencias comunicativas y matemáticas en los niños de básica primaria.

2.2 Marco teórico y conceptual

Las investigaciones realizadas por algunos pedagogos demuestran el interés que ellos tienen por encontrar diferentes maneras de enseñar en las distintas áreas del conocimiento algunos de esos grandes pensadores como Juan Jacobo Rousseau y María Montessori, demuestran su interés por brindar a los niños una educación de calidad, donde el aprendizaje se convierta en un juego permitiendo al estudiante aprender de manera significativa.

Se podría decir que el aprendizaje es un proceso mediante el cual las personas adquieren habilidades y conocimientos partiendo de sus experiencias, como también es la manera de fortalecer sus valores.

El proceso educativo debe partir del entendimiento de la naturaleza del niño, del conocimiento de sus intereses y características particulares. Así que, debe reconocerse que el niño conoce el mundo exterior de manera natural haciendo uso de sus sentidos, consecuentemente, es erróneo hacerle conocer el mundo en esta etapa a partir de explicaciones o libros.

Asumiendo que por medio de las sensaciones el niño conoce el mundo que lo rodea, se define a la observación y la experimentación como el camino por el cual el niño inicia la aprehensión del mundo que le rodea. La interacción con el mundo físico

por medio de los juegos es una de las maneras en las que el niño comienza a conocer. (Rousseau 1762, p.4)

Teniendo en cuenta lo que plantea Rousseau el aprendizaje se crea mediante la experiencia permitiéndole al niño involucrarse con lo que le rodea, cuando se lo pone en contacto con aquellos materiales que pueda tocar, visualizar y usarlos él está experimentando, creando, explorando y convirtiendo todo este en un proceso de aprendizaje vivencial, natural y permanente.

Una estrategia bien formulada le permitirá al estudiante realizar procesos mentales lógicos, llevándolo a encontrar la solución de diferentes maneras y dando una correcta respuesta a los problemas que se le presenten en su vida cotidiana.

Todos los procesos que le admiten al niño poder manipular, dibujar, modelar y descubrir hacen que el asimile mejor los aprendizajes, puesto que hará uso de sus cinco sentidos y entre ellos el sentido del tacto que lo lleva a desarrollar un aprendizaje sensorial, todos los objetos y elementos que pasan por las manos de un niño se convierten en un juguete de su atracción.

La mano es un órgano elegante y complicadísimo de estructura, que permite las manifestaciones intelectuales y establece relaciones espaciales con el ambiente: el hombre, puede decirse, que toma posesión del ambiente con sus manos transformándolo con el auxilio de su inteligencia, cumpliendo su misión de esta manera, en el inmenso escenario del universo. (María Montessori 2017 p 3).

Teniendo en cuenta lo expuesto por María Montessori las manos son una parte esencial, con ellas podemos percibir las texturas, el peso, las formas, la temperatura, etc. Convirtiéndose estas en parte fundamental del aprendizaje, puesto que las manos trabajan de manera conjunta con la información que el cerebro les envía.

El material manipulativo es un conjunto de elementos reales que le permiten al niño llegar al conocimiento de manera lúdica y haciendo uso de todos sus sentidos al tocar, agrupar, desagrupar, contar, organizar, relacionar y comparar.

Las actividades lúdico pedagógicas entran a jugar un papel muy importante en los procesos educativos son actividades agradables donde el niño aprende jugando,

manipulando el material concreto o real para luego pasar a la etapa pictórica, donde el niño mediante dibujos, gráficas e imágenes representa lo experimentado con el material concreto, para dar paso a la etapa simbólica o abstracta que consiste en utilizar el algoritmo de los procesos matemáticos llegando a la abstracción de conceptos que serán aplicados en la resolución de situaciones cotidianas y así hacer del aprendizaje un aprendizaje significativo.

Se entiende como aprendizaje significativo a la unión de información nueva con la información que ya posee el niño, es uno de los cimientos del constructivismo. “El aprendizaje significativo se da cuando un estudiante relaciona la información nueva con la que ya posee, es decir con la estructura cognitiva ya existente”. Ausubel Paul (2004)

Durante este proceso de investigación nos podemos dar cuenta que los estudiantes del grado cuarto tienen apatía y se olvidan con facilidad los conocimientos por tal razón queremos implementar una herramienta que fue utilizada por nuestros ancestros como lo es el QUIPU con algunas modificaciones en su diseño para que sea llamativo para los estudiantes.

A través de la historia se conoce una ciencia que se la ha denominado “Matemáticas” que está inmersa en las demás disciplinas y que permite conocer el laberinto universal.

Los primitivos pobladores americanos no fueron ajenos a esta ciencia se vieron en la necesidad de crear un sistema que les permita llevar su contabilidad y organizar de mejor manera sus actividades económicas, teneres y sucesos cotidianos.

En la Institución Educativa Indígena Agroindustrial Santa Teresita años atrás se observaba la apatía de los estudiantes frente a la enseñanza en el área de matemáticas, con la implementación del programa “Todos A Aprender” esta actitud fue cambiando porque los docentes dejamos el método tradicional y se optó por involucrar en las clases, nuevas estrategias lúdico-pedagógicas que motiven al estudiante al aprendizaje de manera dinámica, participativa y significativa.

2.3 Marco contextual

La institución Educativa Indígena Agroindustrial Santa Teresita está ubicada en el Resguardo de Mueses que se localiza al suroriente del gran Nudo de los Pastos entre los municipios de Potosí e Ipiales. En su organización sociopolítica Mueses pertenece a la etnia de los Pastos y está representado legalmente por el cabildo o corporación elegida en diciembre de cada año, mediante votación a viva voz.

El Resguardo está reconocido mediante escritura N° 70 de agosto de 1932 donde se establece los linderos dejados por el taita y cacique mayor Pedro Potosí, hijo de don Diego Potosí. Se hace uso de la autoridad propia, basada en usos y costumbres, la legislación y jurisdicción especial indígena.

La Institución Educativa Indígena Agroindustrial Santa Teresita otorga fortalezas a la realización de esta propuesta tales como: amplias instalaciones físicas, servicios públicos, canchas, teatro, biblioteca, restaurante escolar, sala de audiovisuales, una finca para las practicas agropecuarias y bus escolar.

Está ubicada en la zona alta del Resguardo, en el cruce de la cordillera de los Andes, cerca al páramo de Mueses.

Viene funcionando desde 1.972 como Escuela Nueva Santa Teresita de Mueses en un inicio se trabajaba en una casa particular del Resguardo, es considerada de carácter oficial desde 1.989 donde se contaba con la primaria completa, a partir de 1.999 comienza a funcionar El Colegio Indígena Integrado Santa Teresita de Mueses con la creación del grado sexto.

Se trabajará con cinco niños y siete niñas que oscilan entre las edades de ocho a diez años que están matriculados en el grado cuarto, pertenecen a la etnia de los Pastos, provienen de familias de bajos recursos económicos sus padres se desempeñan como obreros y agricultores minifundistas, cultivan productos de clima frio y se dedican a la crianza y comercio de especies menores, las madres permanecen en el hogar otras son cabeza familia, se desempeñan como trabajadoras de oficios varios o como obreras en el municipio o veredas aledañas.

Abstracto: después de realizado el proceso practico se llegará al último paso como lo es el proceso abstracto que consiste en desarrollar las operaciones utilizando los procesos algorítmicos que son reglas definidas que permiten realizar un proceso de manera ordenada y llegar a una respuesta para dar solución a una situación planteada.

Ancestros: nuestros primitivos referentes; taitas, chamanes, mayores, autoridades propias, yachas; concedores de las costumbres, tradiciones y vivencias culturales de nuestros pueblos de origen de los cuales traemos a la memoria los aprendizajes o proceso donde el ser humano se apropia de habilidades, destrezas, conductas y valores que le permiten desempeñarse en un determinado campo laboral.

Concreto: con el uso y la manipulación de materiales reales los niños logran desarrollar su proceso de aprendizaje transformándolos en un aprendizaje constructivista, brindando la posibilidad de entregar una herramienta como recurso que permite ampliar el conocimiento de los niños a través del juego y sea él, el constructor de su propio conocimiento.

Lúdico: esta estrategia está realizada con el fin de crear ambientes agradables de aprendizaje, donde el niño se sienta cómodo y motivado, en el cual el trabajo se torna divertido y ameno al desarrollar el proceso de las operaciones básicas matemáticas cuyos procedimientos son los más utilizados en la vida cotidiana de las personas donde ellas suman, restan, multiplican y dividen.

Pictórico: después de haber desarrollado el proceso práctico es necesario realizar representaciones graficas que consiste en ilustrar con dibujos la experimentación hecha con el material concreto.

El quipu hace parte del material manipulativo y es utilizado como una herramienta didáctica de origen inca que fue usado principalmente en la contabilidad, con este proyecto se le da vida como instrumento educativo para la aplicación de las cuatro operaciones básicas matemáticas.

Está diseñado de manera llamativa y haciendo uso de algunos materiales reciclados como son las tapas plásticas recolectadas por los estudiantes.

Capítulo 3. Diseño metodológico

3.1 Enfoque de investigación

La herramienta pedagógica que se pretende implementar en el grado cuarto de primaria con doce estudiantes de la etnia de los Pastos de la Institución Educativa Indígena Agroindustria Santa Teresita ubicada en el Resguardo de Mueses del Municipio de Potosí. Durante cuatro semanas.

La investigación que se realizará es de carácter cualitativo que permitirá analizar las experiencias, efectos y resultados, que se logren con el uso de esta estrategia pedagógica implementada para el aprendizaje y la práctica de las cuatro operaciones básicas matemáticas.

El objetivo de este proyecto está encaminado a encontrar una herramienta pedagógica acorde a las necesidades de las niñas y niños del grado cuarto, que les permita aprender las cuatro operaciones básicas de manera divertida y fuera de las prácticas tradicionales.

Las docentes en formación tienen el papel de guiar y acompañar en el proceso de aprendizaje de los estudiantes que formarán parte del desarrollo de este proyecto, lo mismo que realizar un seguimiento para poder detectar las fortalezas y dificultades que tuvo la aplicación de este.

La herramienta para utilizar dentro de este proceso, es el uso del quipu en la práctica de las cuatro operaciones básicas matemáticas.

Con la cual se intenta hacer que los estudiantes aprendan a sumar, restar, multiplicar y dividir de una manera lúdica práctica y alejada del método tradicional de enseñanza.

Con el manejo de esta herramienta el niño tendrá la oportunidad de palpar, visualizar y manipular elementos reales permitiéndole que ponga en funcionamiento sus cinco sentidos y llevándolo paso a paso a graficar lo aprendido para finalmente llegar a realizar el proceso abstracto de las operaciones.

El proyecto aplicará una metodología cualitativa, utilizando algunos medios de recolección de datos que permitan explicar los resultados alcanzados y que tiene como fin sistematizar los avances encontrados.

3.2 Método de investigación

El método de investigación que utilizaremos para el desarrollo de esta propuesta pedagógica será la observación directa que nos permitirá encontrar la información sobre el sujeto en estudio de manera espontánea, inmediata y real, de los hechos, acciones y objetos que se están investigando.

Esta también nos permitirá detectar debilidades en cuanto a lo planeado, estar preparados para afrontar los posibles problemas que se presenten y formular estrategias de solución que se convertirán en oportunidades de mejoramiento de igual manera dará una visión clara sobre las fortalezas y el desarrollo de la investigación que llevará al aprendizaje de todos los involucrados en el caso propuesto.

3.3 Tipo de investigación

Se realizó observación directa lo cual nos permite realizar una investigación cualitativa en el salón de clases del grado cuarto de primaria en el transcurso y desarrollo de actividades donde se involucra las cuatro operaciones básicas matemáticas, se indagó a los estudiantes de los grados superiores quienes coinciden en que los procesos matemáticos son difíciles de comprender porque no se han utilizado herramientas y medios adecuados para facilitar su entendimiento y poder aplicarlo en situaciones cotidianas haciendo de este un proceso memorístico y que con el tiempo se olvida.

Con los grados primero y tercero de primaria se hace uso de materiales concretos y se observa que los niños toman una actitud positiva frente al desarrollo de las temáticas porque ya no son monótonas ni fuera del contexto, logrando en el niño una mejor disposición en su proceso de enseñanza-aprendizaje, las novedades encontradas en los

grados cuarto, tercero y primero se registran en el diario de campo y las temáticas a desarrollar dentro del plan de clases.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de información

La observación participativa o directa; permitirá recolectar los datos de las experiencias y situaciones vividas en el aula de clase con los niños y el aprendizaje personal sobre la estrategia en desarrollo, todo lo encontrado se lo registrará y sistematizará en el diario de campo.

Otra técnica utilizada será la encuesta con ella se recopilarán datos de interés para el desarrollo del proyecto.

El problema seleccionado nace de la preocupación que se tiene al observar que los niños sienten apatía y presentan dificultad en el aprendizaje de las cuatro operaciones básicas matemáticas especialmente por la multiplicación y división, las cuales han venido aprendiendo para el momento y con el paso del tiempo se les olvida fácilmente.

Por lo tanto, queremos que esta experiencia sea una manera de aprender las operaciones de forma diferente y pasando por varias etapas como lo son: concreta, gráfica y abstracta.

Como punto de partida se realizó una encuesta que permitió detectar los niños que mayor dificultad presentan para solucionar las operaciones y el gusto o disgusto que tienen por cada una de ellas, y nos llevó a pensar en una estrategia que les permita aplicar las operaciones de manera lúdica y así aprender para la vida de una manera agradable y diferente.

El aporte que nos brindó la encuesta fue detectar las debilidades y fortalezas que los niños traían en relación a las cuatro operaciones básicas matemáticas, llevándonos a buscar una estrategia que ayude a potencializar las habilidades y destrezas matemáticas.

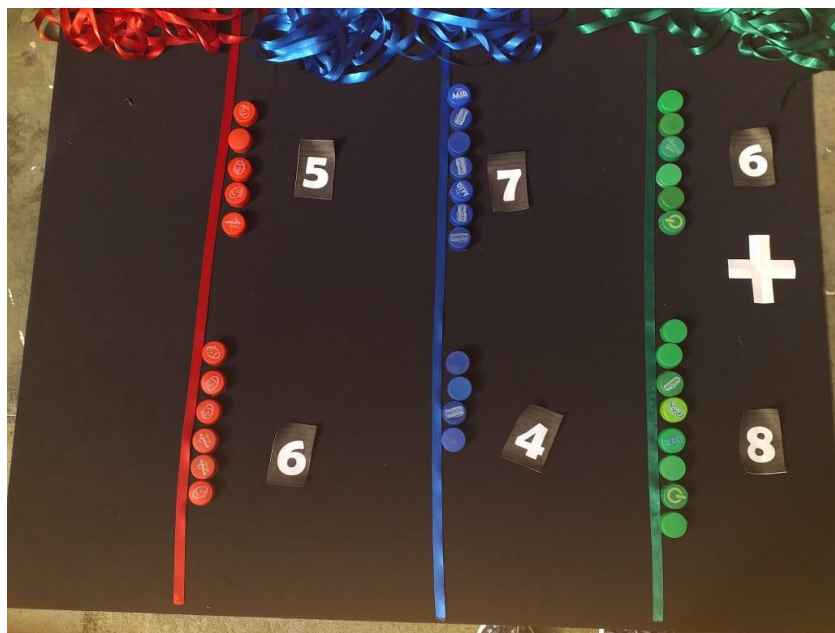
Sumando con el quipu

Figura 2: Sumando en el quipu
Fuente: Archivo de los autores

El quipu tiene tres secciones (cintas) y nudos (tapas). La primera sección corresponde a las unidades y son de color verde, la segunda corresponde a las decenas son de color azul y la tercera corresponde a las centenas son de color rojo.

El orden para realizar la suma es el mismo que se lleva en una operación convencional.

Primer paso: definir los sumandos y ubicarlos en la posición pertinente, (tapas verdes sobre las cintas verdes que son las unidades; tapas azules sobre cintas azules que representan las decenas y tapas rojas sobre cintas rojas correspondientes a las centenas).

Segundo paso: se agrupan las tapas verdes siendo esta agrupación el resultado, en caso de que la agrupación sea mayor a nueve se cambia las diez tapas verdes por una de color azul y se la ubica sobre la cinta azul.

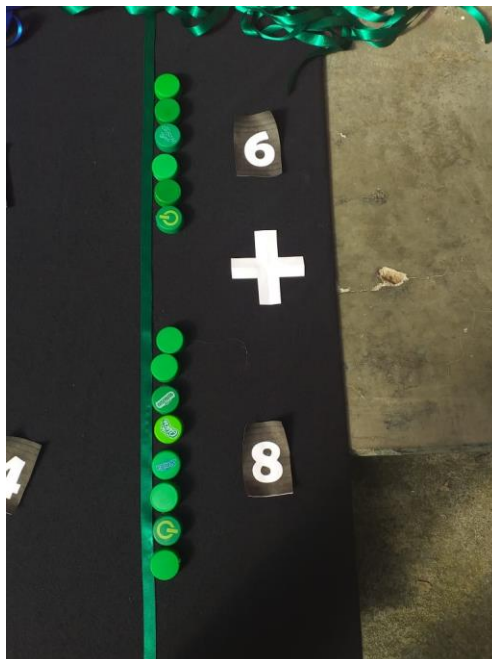


Figura 3: suma de unidades en el quipu
Fuente: Archivo de los autores

Tercer paso: se agrupan las tapas azules, siendo esta agrupación el resultado, si hay más de nueve se cambian las diez tapas azules por una roja y se la coloca sobre la cinta roja.

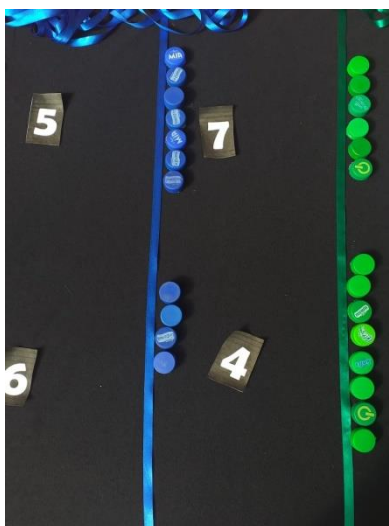


Figura 4: suma de decenas en el quipu
Fuente: Archivo de los autores

Cuarto paso: se agrupan las tapas rojas, siendo este el resultado. Se contabilizan el número de tapas rojas, azules y verdes según su valor y este corresponde al resultado final.

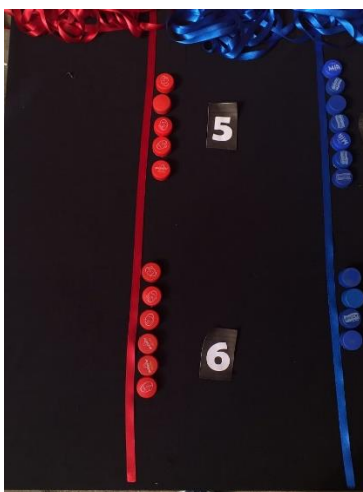


Figura 5: suma de centenas en el quipu
Fuente: Archivo de los autores

Restando con el quipu

Primer paso: se ubica el número correspondiente al minuendo, haciendo uso de las tapas de acuerdo a su valor correspondiente.

Segundo paso: Se define la cantidad que se va a restar.

Tercer paso: se quita de las unidades (sección verde) la cantidad de tapas que se va a restar, en caso de que el número de las unidades sea menor a la cantidad que se va a quitar, se toma una tapa de la sesión azul y se la cambia por diez tapas verdes y se realiza la sustracción.

Cuarto paso: para restar las decenas (sección azul) se sigue el mismo procedimiento que se hizo en el tercer paso, teniendo en cuenta que, si es necesario cambiar tapas, se tomará una tapa de la sección roja y se la cambiará por diez de color azul.

Quinto paso: para restar las centenas (sección roja) se procede igual como se lo hizo en los pasos anteriores.

Multiplicando con el quipu

Para realizar la multiplicación en este caso se debe tener en cuenta los factores de la multiplicación así: el multiplicando estará representado con las cintas y el multiplicador serán las tapas, no siendo esta una regla que no se pueda cambiar, debido a que en la multiplicación se puede aplicar la ley conmutativa.

Multiplicación con una cifra: Para explicar el proceso de la multiplicación por una cifra partiremos del ejemplo 6×5 ; en este caso se tiende seis cintas de color verde, sobre cada una de ellas se colocarán cinco tapas, a continuación, se cuenta el total de tapas y el número de este conteo es el producto de la multiplicación.



Figura 6: Multiplicación con una cifra en el quipu

Fuente: Archivo de los autores

Multiplicación con dos cifras en el multiplicando: Para la multiplicación con dos cifras en el multiplicando se hará uso de las cintas azules y verdes.

Como ejemplo tomaremos la multiplicación 34×5 en este caso se tienden tres cintas azules y cuatro cintas verdes, sobre cada una de estas se coloca el número de tapas que

indica el multiplicador, en este caso cinco, sobre las azules tapas azules y sobre las verdes tapas verdes.

A continuación, se cuentan las tapas teniendo en cuenta que las de color azul tienen un valor de diez y las verdes un valor de uno; el resultado de este conteo es el producto de la multiplicación.

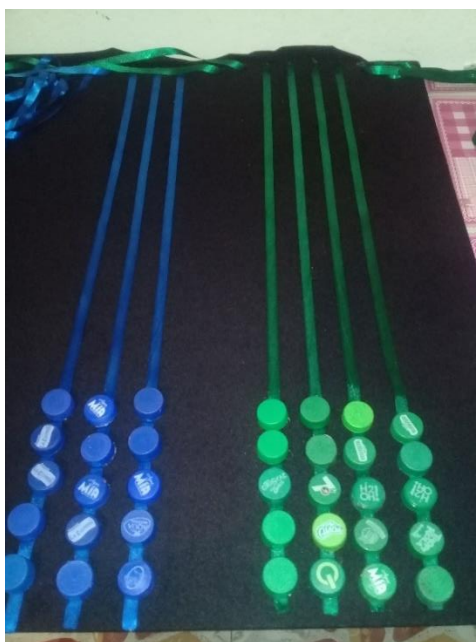


Figura 7: Multiplicación de dos cifras en el multiplicador
Fuente: Archivo de los autores

Multiplicación con dos cifras en los dos factores: Si vamos a multiplicar 32×23 tendemos tres cintas azules y cuatro cintas verdes, colocamos tres tapas de color verde en todas las cintas y dos de color azul también en todas las cintas. Contamos el primer grupo de tapas verdes que están sobre las cintas verdes el total de tapas de este grupo son las unidades del producto de la multiplicación en este caso seis.

Contamos de manera diagonal las tapas verdes que están sobre las cintas azules más las tapas azules que están sobre las cintas verdes, en este conteo no se tiene en cuenta el valor de las tapas según su color, todas se cuentan de una en una; en caso de que este conteo sea un número de dos cifras se pasa un número igual de tapas al siguiente grupo en este caso nos da trece, eso significa que el tres son las decenas del producto de la multiplicación y se

pasa una tapa al siguiente grupo; se realiza el conteo de tapas del último grupo, siendo este resultado las centenas del producto de la multiplicación.

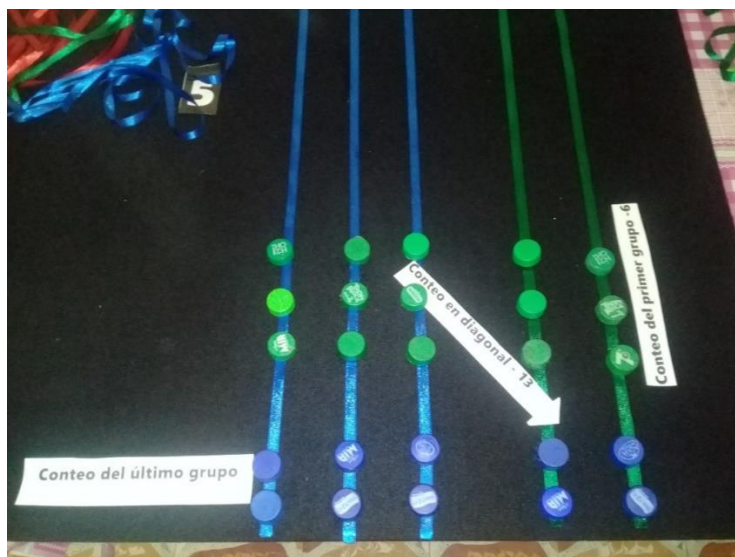


Figura 8: Multiplicación con dos cifras en los dos factores
Fuente: Archivo de los autores

Para la multiplicación con tres cifras en sus dos factores se sigue el mismo procedimiento que de cuando se lo hace con dos cifras, teniendo en cuenta que en este caso se deben tender el número de cintas rojas correspondiente a las centenas del primer factor.

Dividiendo con el quipu

Para desarrollar el proceso de la división se debe tener en cuenta los términos de la división; el divisor corresponde al número de cintas ya sea rojas, azules o verdes que se deben tender para hacer los repartos y el dividendo se lo debe representar con las tapas de colores, se comienza a hacer los repartos equitativamente.

División con una cifra: Para dividir por una cifra tomaremos el ejemplo $9/4$ procedemos a tender cuatro cintas verdes y repartir nueve tapas verdes sobre las cintas. Para definir el cociente se cuentan las filas de tapas que se formaron, en este caso 2 filas son el cociente y la tapa que sobra es el residuo.



Figura 9: División con una cifra
Fuente: Archivo de los autores

División de dos cifras cuando la decena del dividendo es menor que el divisor: En la división $35/4$ como la decena del dividendo es menor que el divisor solo se toman tapas verdes (unidades) y se hace la respectiva repartición. Tendemos cuatro cintas verdes y hacemos la repartición sobre ellas de las tapas.

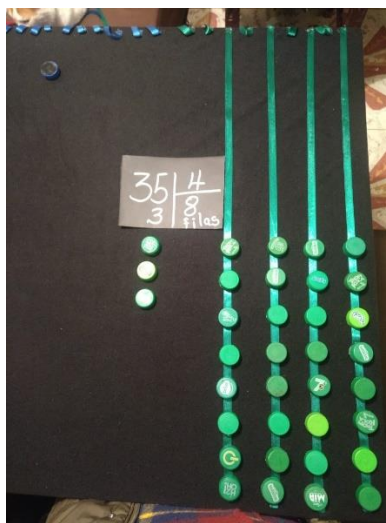


Figura 10: División de dos cifras cuando la decena del dividendo es menor
Fuente: Archivo de los autores

División de dos cifras cuando la decena del dividendo es mayor que el divisor:

Tomaremos como ejemplo $57/3$ para este caso tendemos tres cintas verdes, cinco tapas azules y siete verdes, repartimos las tapas azules sobre todas las cintas, al hacer esta repartición sobran dos azules por lo tanto no alcanza a hacer otro reparto entonces es necesario cambiar las dos tapas azules por veinte verdes y continuar con la repartición de las tapas verdes quedando una fila azul que representa la decena del cociente y 9 filas verdes que representan la unidad del cociente.



Figura 11: División de dos cifras cuando la decena del dividendo es mayor que el divisor

Fuente: Archivo de los autores

División de dos cifras tanto en el dividendo como en el divisor: Para explicar este caso planteamos la división $97/27$ donde tendemos dos cintas azules más siete verdes, tomamos nueve tapas azules y siete verdes que representa al 97 como dividendo. Empezamos a hacer una primera repartición de tapas azules sobre cintas azules y tapas verde sobre cintas verdes, terminada la distribución encontramos que solo quedan tapas azules por lo tanto es necesario hacer un primer cambio de una tapa azul por 10 verdes, continuamos haciendo una segunda repartición y al terminar observamos que tenemos suficientes tapas azules pero faltan verde donde se hace necesario otro cambio para hacer una tercera repartición, realizado este proceso encontramos que ya no hay suficientes tapas para seguir repartiendo

y los resultados son los siguientes: tres filas de tapas que representan el cociente, sobran una tapa azul y seis verdes que suman dieciséis que es el residuo.

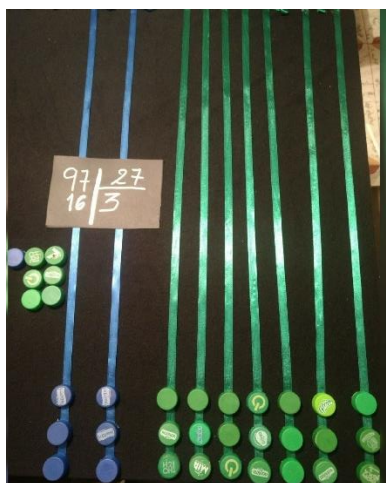


Figura 12: División de dos cifras tanto en el dividendo como en el divisor
Fuente: Archivo de los autores

División de tres cifras tanto en el dividendo como en el divisor: Como ejemplo tomaremos la división $983/231$ tendemos dos cintas rojas, tres azules y una verde (divisor) tomamos nueve tapas rojas, ocho azules y tres verdes (dividendo). Se realiza una primera repartición al terminar se observa que todavía hay suficientes tapas de cada color para continuar con una segunda distribución, hecho este proceso se puede observar que hay suficientes tapas rojas y verdes pero hacen falta tapas azules, por lo tanto es necesario cambiar una tapa roja por diez azules, hacemos una tercera ronda de reparto y encontramos que hay suficientes tapas rojas y azules haciendo falta tapas verdes por lo que es necesario cambiar una azul por diez verdes para continuar haciendo otra ronda, al terminar este reparto observamos que no hay tapas rojas lo que nos indica que se ha terminado de hacer la división. Dando como resultado cuatro filas equitativas de tapas que corresponden al cociente y sobran cinco tapas azules y nueve verdes que suman cincuenta y nueve que es el residuo.

Aclaraciones

Cuando se hace las reparticiones en todos los casos expuestos todas las columnas deben tener cantidades equitativas.

Cuando las cantidades para multiplicar o dividir son números que sobrepasan las tres cifras se lo realiza de manera gráfica con el fin de llegar al punto denominado pictórico y también porque el diseño del quipu excede en tamaño y dejaría de ser didáctico.

Para definir los colores y darles su respectiva valoración se tomó como referencia el PTA Programa Todos Aprender del MEN que se implementó en la Institución Educativa Indígena Agroindustrial Santa Teresita hace cinco años por lo que estos colores y valores son representativos para los niños puesto que se los maneja a nivel de toda la primaria.

Capítulo 4. Desarrollo, análisis y discusión de resultados

4.1 Habilidades y destrezas en la aplicación de las cuatro operaciones básicas matemáticas

Los estudiantes del grado cuarto de la Institución Educativa Indígena Agroindustrial Santa Teresita Del Resguardo De Mueses Potosí se han caracterizado por ser un grupo comprometido, colaborador, participativo y dispuesto al aprendizaje; a pesar de las situaciones y dificultades familiares como: hogares disfuncionales, ausencia del padre, madre o ambos por diversas situaciones, distancia entre el colegio y la vivienda, entre otros esto incide notablemente en el rendimiento académico especialmente en el área de matemáticas donde se hace necesario plantear estrategias que permitan avivar el interés de estos procesos debido a que su uso es muy indispensable en la vida cotidiana permitiéndole al niño desenvolverse con facilidad en su diario vivir.

Observando las necesidades académicas se pensó en buscar una estrategia que permita potenciar las habilidades matemáticas, el tiempo para desarrollar esta propuesta estaba limitado a cuatro semanas, razón por la cual no se podía organizar una temática extensa, por tanto se reconsideró el planteamiento y se optó por abordar las cuatro operaciones básicas matemáticas, dicha propuesta debía tener un enfoque etnoeducativo, es entonces donde nace la idea de recabar en la historia de nuestros ancestros trayendo a la memoria las prácticas contables que ellos aplicaban en su cotidianidad, entre ellos se encontró que usaban medidas no convencionales, la yupana y el quipu. Se consideró que el quipu sería la herramienta más apropiada y novedosa para la enseñanza de las cuatro operaciones básicas.

Para cumplir con los objetivos propuestos en este proyecto se partió de las experiencias previas frente al uso de materiales concretos en el desarrollo de las actividades en el aula de clase y los resultados positivos que estos traen para los estudiantes, es así como surge la idea de aplicar una herramienta etnoeducativa que facilite el proceso algorítmico en el desarrollo de la adición, sustracción, multiplicación y división.

4.2 Diseño de estrategia pedagógica enfocada en el uso del quipu

Se empezó a buscar la historia y su funcionalidad encontrando que su esquema estaba organizado en base diez igual al sistema de numeración actual. Esto permitió pensar en adecuar su diseño acorde al contexto escolar que sea de fácil manejo, llamativo y elaborado con materiales de fácil adquisición.

Se optó por construirlo en una lámina de triplex de 100 x 80 cm dividido en tres secciones que corresponden a las unidades, decenas y centenas, los nudos del quipu son representados con tapas recicladas de color verde, azul y rojo, con un fondo negro y con simbología Pasto.

4.3 Implementación de la propuesta pedagógica el quipu y las operaciones básicas matemáticas.

Para llevar a cabo este proyecto se empezó dando a conocer a los estudiantes del grado cuarto “el quipu”, su historia, utilidad e importancia en las actividades de los ancestros y se la implementó en el aprendizaje de las cuatro operaciones básicas matemáticas, además se concientizó sobre la reutilización de materiales reciclados en la elaboración de este elemento didáctico.

La aplicación de esta herramienta se la trabajó en grupos colaborativos de cuatro niños y un docente guía que cumplió el papel de orientador dentro del proceso, cada grupo tenía a disposición un quipu y el suficiente material necesario para el desarrollo de las actividades; como son tapas plásticas de color verde que representan las unidades, tapas azules que corresponden a las decenas y tapas rojas para las centenas, 27 cintas en los colores verde, azul y rojo donde se ubican las distintas cantidades determinadas en las guías de trabajo.

Se trabajó las operaciones básicas matemáticas con el siguiente orden: adición, sustracción, multiplicación y división, en todas ellas se usó el quipu que se lo elaboró adaptándolo al entorno y a las necesidades de los estudiantes.

4.4 Conclusiones y recomendaciones

Al finalizar la aplicación de este proyecto se realizó una encuesta donde se pudo conocer las opiniones individuales de cada participante con respecto a los logros alcanzados, dificultades, reacciones frente al material y evaluación del docente guía.

Después de hacer el análisis de los resultados de la encuesta aplicada se encontró que se alcanzó resultados positivos como lo muestra la tabulación de datos.

Los objetivos propuestos en este proyecto fueron alcanzados en un 90%. Las debilidades presentadas se presentaron en el proceso de la división de tres cifras tanto en el dividendo como en el divisor porque al momento de hacer las reparaciones se debe utilizar cantidades altas de tapas tornándose el proceso monótono y dispendioso.

Con la estrategia diseñada se logró mejores resultados en el aprendizaje de las operaciones básicas y se observó buena actitud por parte de los estudiantes acogiendo la propuesta con agrado e interés.

Los cuatro ejemplares diseñados se entregaron a la institución educativa, se socializó con padres de familia y se dejaron a disposición como herramienta pedagógica para los grados que lo requieran.

Terminada la aplicación del proyecto se agradeció a los participantes quienes manifestaron el deseo de tener un quipu personal y de un tamaño manejable para poder contar con este instrumento como si fuese un útil escolar.



Figura 13. Socialización a padres de familia.
Fuente: Archivo de los autores.



Figura 14. Socialización a padres de familia.
Fuente: Archivo de los autores.



Figura 15. Exposición del quipu
Fuente: Archivo de los autores



Figura 16 Exposición del quipu estudiantes
Fuente: Archivo de los autores.



Figura 17 Exposición del quipu a estudiantes
Fuente: Archivo de los autores.



Figura 18. Primeras prácticas con el quipu.
Fuente: Archivo de los autores



Figura 19. Restando con el quipu
Fuente: Archivo de los autores



Figura 20. Restando con el quipu.
Fuente: Archivo de los autores.



Figura 21. Practicando la resta.
Fuente: Archivo de los autores.



Figura 22. Sumando con el quipu.
Fuente: Archivo de los autores.



Figura 23. Multiplicando con el quipu.
Fuente: Archivo de los autores.

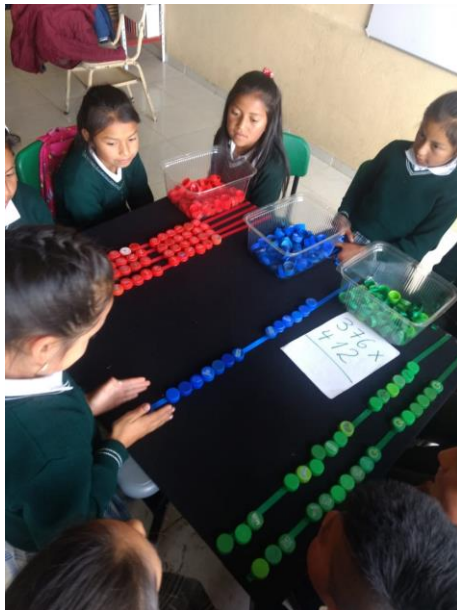


Figura 24. Practicando con la multiplicación.
Fuente: Archivo de los autores.



Figura 25. Dividiendo con el quipu
Fuente: Archivo de los autores.



Figura 26. Practicas libres de resta.
Fuente: Archivo de los autores.

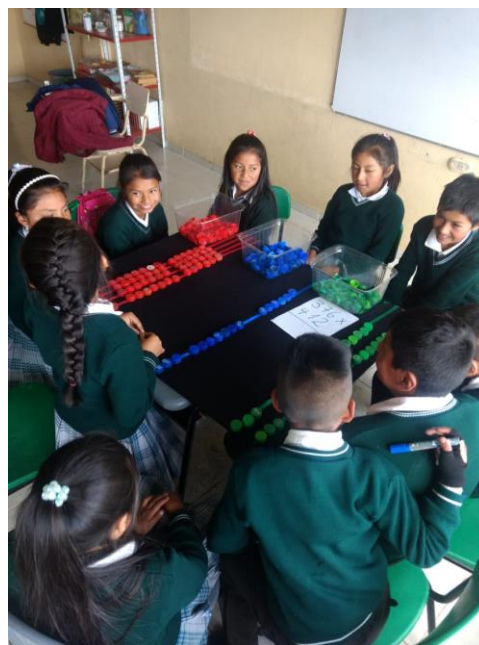


Figura 27. Practicas libres de multiplicación.
Fuente: Archivo de los autores.



Figura 28. Practicas libres
Fuente: Archivo de los autores.



Figura 29. Practica libre entre pares.
Fuente: Archivo de los autores.

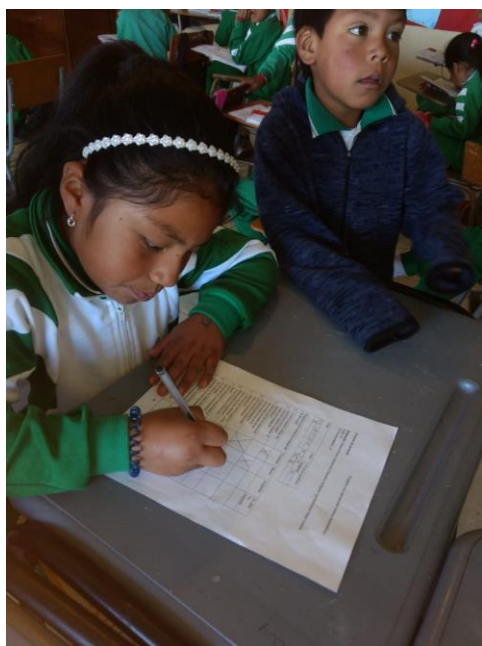


Figura 30. Encuesta de evaluación.
Fuente: Archivo de los autores.



Figura 31. Encuesta de evaluación.
Fuente: Archivo de los autores.



Figura 32. Docente titular y estudiantes grado cuarto.
Fuente: Archivo de los autores.

Referencias

- Ausubel, D. (2004). *El aprendizaje significativo*. Recuperado de <http://www.monografias.com/trabajos10/dapa/dapa.shtml>.
- El quipu: Historia, qué es, para qué sirve, historia y más. Recuperado de <http://hablemosdeculturas.com/el-quipu/>
- MEN (2006). Estándares Básicos De Competencias en lenguaje matemáticas ciencias y ciudadanas. Colombia: Revolución Educativa Colombia Aprende.
- MEN (2015) Derechos Básicos De Aprendizaje. Colombia: Todos Por Un Nuevo País Paz Equidad Educación.
- MEN (2015) Matemáticas. Colombia: Todos A Aprender 2.0 Programa Para La Excelencia Docente Y Académica.
- Montessori, M. Psicomotricidad Vivenciada Recuperado de <https://enmovimiento80blog.wordpress.com/>
- Roa, T. Hojas al viento. Recuperado de <https://totumasymaracas.wordpress.com/2010/01/18/aguas-en-movimientos-culturas-y-derechos/>
- Rousseau, J. Rousseau y su aportación a la educación. Recuperado de <https://www.alaingarcia.net/ensayos/rousseau.htm>

ANEXOS

Anexo A. Malla Curricular

Área: Matemáticas

Grado: cuarto

Tiempo: cuatro semanas

Estándar de competencia: Reconozco significados del número en diferentes contextos (medición, conteo, comparación, codificación, localización entre otros).

- Describo, comparo y cuantifico situaciones con números, en diferentes contextos y con diversas representaciones.
- Identifico, si a la luz de los datos de un problema, los resultados obtenidos son o no razonables.
- Interpreto cualitativamente datos referidos a situaciones del entorno escolar.
- Represento datos relativos a mi entorno usando objetos concretos, pictogramas y diagramas de barras.
- Uso diversas estrategias de cálculo (especialmente cálculo mental) y de estimación para resolver problemas en situaciones multiplicativas y donde se requiere la división.
- Identifico si a la luz de los datos de un problema los resultados obtenidos son o no razonables.
- Reconozco propiedades de los números (ser par, ser impar, etc.) y relaciones entre ellos (ser mayor, ser menor que, ser múltiplo de, ser divisible por, etc.) en diferentes contextos.

Eje temático: Los números naturales y su aplicación en las operaciones matemáticas.

Derechos básicos de Aprendizaje:

Conoce los números naturales: 0, 1, 2, ... Realiza operaciones entre ellos (sumas, restas, multiplicaciones de números de máximo 4 cifras por una cifra o de tres cifras por dos cifras, divisiones de números de máximo 4 cifras entre una cifra). Comprende algunas de sus propiedades. Por ejemplo, entiende que $73 \times 19 = 19 \times 73$ o que $3 \times (5 + 2) = (3 \times 5) + (3 \times 2)$.

Usa números de 0 a 999999. Tiene claro el concepto de unidad, decena, centena, etc. Por ejemplo, entiende que en 3785 hay 3 unidades de mil, 7 centenas, 8 decenas y 5 unidades; es decir, $3785 = 3000 + 700 + 80 + 5$. También entiende otras alternativas, como: en 3785 hay

37 centenas y 85 unidades; es decir $3785 = 3700 + 85$, o que en 3785 hay 3785 unidades. Si le dan dos números sabe cuál es el mayor y cuál es el menor.

Resuelve distintos tipos de problemas que involucren sumas, restas, multiplicaciones y divisiones.

Comprende el significado de la igualdad y utiliza el símbolo “=” de forma correcta.

Comprende la relación entre la multiplicación y la división.

Multiplica números de hasta de tres cifras por un número de una cifra utilizando diversas estrategias.

Resuelve distintos tipos de problemas que involucren sumas, restas, multiplicaciones y divisiones.

Entiende que dividir corresponde a hacer repartos equitativos. Divide números de hasta tres cifras entre un número de una cifra.

| Competencia | Contenido | Logro | Indicador de logro | Actividades pedagógicas | Evaluación |
|--|---|---|--|---|---|
| Representar un número natural de diferentes formas. Leer y escribir números naturales. | Los números naturales: Formas de representación de los números. Antecesor y sucesor Comparación de números Secuencias Composición y descomposición de números. Números dígitos en kichwa. Adición Sustracción multiplicación División | Conoce la tabla de posición de los números y los ubica correctamente. Representa distintas cantidades de diferentes formas. Lee, escribe y utiliza en su contexto los números naturales. Reconoce los números dígitos en kichwa. | El estudiante nombra el orden de las cifras en la ubicación de los números. Representa cantidades en el quipu tapas de colores, con valor en base diez. Compone y descompone un número natural utilizando tapas de colores. Relaciona | Hacer conteos utilizando semillas, palos, piedras, canicas, chaquiras, botones, etc. Utilizar el quipu como tabla de posición de los números. Representar cantidades utilizando tapas de colores para hacer la comparación de números. Utilizar tapas para la representación de números en el quipu. | En situaciones cotidianas aplica lo aprendido. Leer y escribir cantidades asociadas a situaciones reales de su entorno. Participación e interés en el trabajo colectivo. Aporta sus ideas acordes al tema de |

| | | | | | |
|---|--|--|---|---|--|
| | | | cantidades entre objetos de su entorno o dibujos con los números en kichwa. | Usar las tapas y el quipu para expresar cantidades. Construcción de la cartelera de memorias colectivas con los aportes acerca de lo que aprendieron en la actividad práctica. Desarrollar ejercicios contextualizados. | trabajo. Aplica el cálculo mental y participa con rapidez cuando se hacen preguntas relacionadas con operaciones de suma y resta. |
| Encontrar la suma, la diferencia, el producto y el cociente de los números naturales, a partir de estrategias personales. Determinar equivalencias numéricas a partir de estas dos operaciones (multiplicación y división). | La adición y sus términos. La sustracción En busca de cocientes y productos. División y multiplicación. Términos de las operaciones. | Efectúa transformaciones con el quipu o material manipulativo en base diez con el fin de comprender las agrupaciones generadas para las operaciones de suma y resta. Hace uso flexible de los procesos de cálculo escrito y mental en la suma y resta. Utiliza procesos convencionales para determinar la suma o resta de dos números. | En una operación de suma y resta señala sus términos. Al desarrollar las operaciones se observa el dominio del algoritmo tanto en la suma y resta. Desarrolla sumas y restas haciendo uso del quipu. Aplica el juego de las tablas de multiplicar en el quipu para facilitar el desarrollo de | Hacer uso del quipu o materiales disponibles en el CRA para agilizar los procesos algorítmicos de la adición y sustracción. Encontrar sumas y diferencias con la utilización del quipu y tapas de colores. Retomar los conocimientos previos que trae el estudiante. Presentar a los estudiantes diferentes colecciones de elementos para | Practica el cálculo mental y escrito para desarrollar sus actividades. Escribe la división que se representa en cada imagen. En una visita a la finca del colegio aplica el algoritmo de las operaciones para determinar la cantidad |

| | | | | | |
|--|--|---|---|---|---|
| | | <p>Hace aproximaciones de un resultado deseado.</p> <p>Reconoce el significado de dividir y multiplicar.</p> <p>Relaciona el proceso de la división con la multiplicación como operaciones inversas.</p> <p>Desarrolla las operaciones de división y multiplicación haciendo uso de fichas, botones, semillas y otros elementos del entorno.</p> <p>Maneja el algoritmo de la división y multiplicación</p> | <p>las operaciones multiplicativas.</p> <p>Se afianza en las tablas de multiplicar construyendo torres con tapas de colores que le permite entender la relación de la multiplicación y la suma.</p> <p>El estudiante utiliza materiales el quipu para realizar ejercicios de división y multiplicación.</p> <p>Asocia el símbolo de la operación con el algoritmo que debe desarrollar.</p> | <p>reagrupar y encontrar productos y hacer repartos para buscar cocientes.</p> <p>Entregar cartas con problemas matemáticos para buscarles el cociente o el producto.</p> <p>Resolver divisiones usando ilustraciones como ayuda.</p> <p>Desarrollar ejercicios contextualizados.</p> | <p>de animales distribuidos en los galpones y buscar la cantidad total de animales existentes.</p> <p>Aplica lo aprendido en situaciones de la vida diaria.</p> |
|--|--|---|---|---|---|

Anexo B. Diario parcelador

❖ **Uso del quipu para calcular restas, sumas, multiplicaciones y divisiones**

| | | |
|---|--|---|
| GRADO: Cuarto | FECHA DE INICIO: III – 27 - 2019 | FECHA DE FINALIZACIÓN: IV – 3 -19 |
| TEMAS: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Sustracción ➤ Adición ➤ Multiplicación ➤ División | | |
| ESTANDARES: <ul style="list-style-type: none"> • Justifico el valor de posición en el sistema de numeración decimal en relación con el conteo recurrente de unidades. • Resuelvo y formulo problemas en situaciones aditivas de composición, transformación, comparación e igualdad. • Uso diversas estrategias de cálculo y de estimación para resolver problemas en situaciones aditivas y multiplicativas. • Reconozco el uso de algunas magnitudes (longitud, área, volumen, capacidad, peso y masa, duración, rapidez, temperatura) y de algunas de las unidades que se usan para medir cantidades de la magnitud respectiva en situaciones aditivas y multiplicativas. | | |
| OBJETIVO | ACTIVIDADES: | INDICADORES: |
| Hacer uso del quipu para calcular sumas restas, multiplicaciones y divisiones entre números naturales. | EXPLORACIÓN: Lluvia de ideas sobre la pregunta ¿Qué se imaginan que es este instrumento y para qué sirve? Exponer la historia del quipu, conocer el origen y utilidad que le dieron los ancestros a esta herramienta. | SABER: Describe con sus propias palabras la historia del quipu. SABER HACER: Hace hipótesis sobre lo que es y para qué sirve la herramienta presentada. Resuelve las operaciones básicas matemáticas haciendo |

| | | |
|--|--|---|
| | <p>EJECUCION: Conformar grupos de trabajo. Explicar el proceso para desarrollar de cada una de las operaciones básicas matemáticas con la ayuda del quipu.</p> <p>FINALIZACION: Usar la herramienta pedagógica en la solución de problemas donde involucre las cuatro operaciones. Contar las experiencias desarrolladas en el aula a los padres de familia.</p> | <p>uso del quipu. Desarrolla problemas de la cotidianidad haciendo uso de la herramienta pedagógica don están inmersas las operaciones básicas.</p> <p>SABER SER: Acepta su grupo de trabajo y coopera dentro de él. Colabora con el cuidado del material disponible para la aplicación de las actividades. Integra a su familia en los procesos educativos.</p> |
| EVALUACIÓN | | |
| Autoevaluación | Coevaluación | Heteroevaluación |
| <p>Terminada cada una de las actividades el niño expresa emotivamente el grado de satisfacción o de frustración frente al logro propuesto.</p> | <p>El niño está atento a identificar las fortalezas y debilidades de sus compañeros de grupo.</p> | <p>Disponibilidad del niño frente al uso libre y espontaneo del material para afianzar sus prácticas en los demás temas del área.</p> |

SOBRE LA CONCIENCIA DE OFICIO

Nos reunimos para planear las actividades que se desarrollaran en las cuatro semanas programadas para la aplicación del proyecto.

SOBRE EL DESARROLLO DE LA CLASE

Se observó interés y participación activa por parte de los estudiantes al desarrollar las actividades planeadas, el deseo por sobresalir de ser el primero en terminar una operación, el

afán por practicar y manipular los materiales, se detectó fortalezas y habilidades en algunos estudiantes que no se han observado en otras actividades.

SOBRE LA PLANEACIÓN

Encontramos logros en las operaciones de adición, sustracción multiplicación y división con una y dos cifras, pero resulto dispendioso y monótono la práctica de la división de tres cifras debido a que tiene que usar muchas tapas y hace varias reparticiones.

Anexo C. Diario de campo

| | |
|--|---|
| Información básica | |
| Fecha: | 27-III -2019 |
| Colegio: | Institución Educativa Indígena Agroindustrial Santa Teresita |
| Docente titular: | Mariela Irene Vallejo |
| Docentes en formación: | Ruth Agripina Narváez Castro, Mariela Irene Vallejo, Elsa Nohemy Potosí |
| Grado: | Cuarto |
| No. de estudiantes: | Doce |
| Semana 1, 2 3 y 4 | (11/03-15/03-2019) |
| <p>Objetivos de cada semana:</p> <p>Aplicar herramientas pedagógicas como el quipu y otras estrategias en el desarrollo de las operaciones matemáticas de adición y sustracción.</p> <p>Hacer uso del quipu para calcular multiplicaciones y divisiones entre números naturales.</p> | |
| <p>Descripción de lo observado:</p> <p>La institución educativa donde se desarrollará la propuesta pedagógica está ubicada en el sector rural en el Resguardo de Mueses municipio de Potosí con una población escolar en su mayoría indígena, que carecen de recursos económicos por lo que se ven en la necesidad de salir a trabajar todos los días para conseguir el sustento para sus hogares, razón por la cual han descuidado su obligación como padres en los quehaceres escolares de sus hijos. Se ha observado que los estudiantes presentan dificultad para desarrollar el proceso algorítmico de la adición y sustracción sobre todo en cuando hay necesidad de descomponer.</p> <p>Los estudiantes trabajan en grupos de tres integrantes y para desarrollar las actividades propuestas hacen uso del material didáctico denominado el quipu.</p> <p>Con estos materiales practican los procesos de adición, sustracción, multiplicación y división.</p> <p>Al realizar las actividades los estudiantes participan activamente en el desarrollo de las actividades.</p> | |

Análisis e interpretación de lo observado:

Las condiciones en que se encuentra el estudiante en cuanto al acompañamiento de los padres en su proceso formativo es muy mínimo, pero los niños tienen la suficiente capacidad para aprender y avanzar en el conocimiento con la implementación de herramientas didácticas que lo lleven al aprendizaje a través de prácticas lúdicas, creativas y novedosas.

En la propuesta se plantea la utilización de todos los recursos que estén al alcance de los niños para llegar al conocimiento, entonces se tratará de aplicar la herramienta denominada quipu para alcanzar el conocimiento y potenciar las habilidades matemáticas en el niño sobre todo las destrezas en el desarrollo de las operaciones matemáticas.

En la propuesta se plantea la utilización de todos los recursos que estén al alcance de los niños para llegar al conocimiento, entonces se tratará de aplicar la herramienta denominada quipu para alcanzar el conocimiento y potenciar las habilidades matemáticas en el niño sobre todo las destrezas en el desarrollo de las operaciones matemáticas.

Las docentes en formación les presentan a los estudiantes el objetivo que se desarrollara durante estas cuatro semanas de práctica, lo hacen en un lenguaje apropiado y entendible para ellos, se realizan recomendaciones especiales tales como: cumplimiento de tareas, puntualidad y uso de los materiales.

El lugar donde se realizan las actividades es el salón del grado cuarto.

¿Qué relación existe entre lo observado con los aportes teóricos de su propuesta?

La propuesta está encaminada a trabajar haciendo uso de materiales reales que el niño puede mirar, tocar y hacer uso de ellos para poder desarrollar sus actividades.

Durante estas semanas se trabajó con esta clase de elementos con el fin de ir desarrollando poco a poco en el niño la aplicación de adición, sustracción, multiplicación y división pequeñas.

¿Qué le aporta lo observado a su qué hacer profesional?

De lo observado podemos decir que los estudiantes están en capacidad para aprender, pero depende de la forma en que podamos llegar a ellos, para hacer de las clases, espacios de trabajo cooperativo, donde todos participen, se les respete sus ideas y construyan entre todos los conocimientos y el niño aprenda para la vida y no solo para el momento.

Como docentes debemos estar constantemente innovando, utilizando todos los recursos y herramientas permanentemente para que el niño haga uso de ellas y se le facilite el aprendizaje.

Al observar detenidamente como los niños se desempeñan al realizar sus actividades cotidianas en el salón de clases, permite detectar las fortalezas y dificultades que ellos tienen al desarrollar su trabajo y también se puede realizar una evaluación formativa tendiente a mejorar los conocimientos del estudiante.

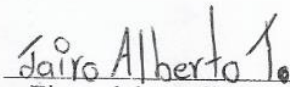
Anexo D. Formato de consentimiento informado

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo, **Jairo Alberto Tulcán Potosí**, identificada con documento de identidad N° **1.085.926.270**, estudiante de la **Institución Educativa Indígena Agroindustrial Santa Teresita del Resguardo de Mueses Potosí**, acepto participa en la investigación adelantada por las estudiantes: **Mariela Irene Vallejo, Elsa Nohemy Potosí y Ruth Agripina Narváez**, estudiantes de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD), entre tanto he recibido toda la información necesaria de forma clara, comprensible y satisfactoria sobre la naturaleza, objetivos y procedimientos que se implementarán en la investigación denominada: **EL QUIPU Y LAS CUATRO OPERACIONES BÁSICAS MATEMÁTICAS**, que se adelanta como Trabajo de Grado, en la modalidad Proyecto Aplicado, para optar el título de Licenciado en Etnoeducación

Hago constar que acepto participar de manera voluntaria, teniendo en cuenta el compromiso de los investigadores en el manejo confidencial de la información y su compromiso social con el bienestar de los participantes. De tener preguntas sobre la participación en este estudio, puedo contactarme con la Coordinación de Práctica Pedagógica del Programa de Licenciatura en Etnoeducación, al número de celular **320 7840905**, o con la Asesora del trabajo de investigación al número de celular **317 4983285**

Entiendo que una copia de esta ficha de consentimiento me será entregada, que puedo retirarme del estudio en el momento que desee, y que puedo pedir información sobre los resultados de este estudio cuando éste haya concluido.




Firma del estudiante


Jairo Alberto Tulcán Potosí.
Identificación N° 1.085.926.270



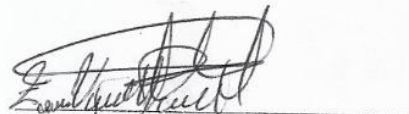
Firma del estudiante-maestro
Mariela Irene Vallejo.
C.C. 27 381 295



Firma del estudiante-maestro
Elsa Nohemy Potosí
C.C. 27 381 930



Firma del estudiante-maestro
Ruth Agripina Narváez.
C.C. 27 380 853



Testigo.
Edith Potosí.

Anexo E. Formato de asentimiento informado del menor de edad

ASENTIMIENTO INFORMADO DEL MENOR DE EDAD

Yo, **Darly Nayaríth Pitacuar Vallejo** estudiante de la **Institución Educativa Indígena Agroindustrial Santa Teresita de Mueses**.

En forma voluntaria manifiesto que: he recibido toda la información de forma clara, comprensible y satisfactoria sobre los objetivos y actividades que se implementarán en el proyecto aplicado denominado: **El quipu y las cuatro operaciones básicas matemáticas**, adelantado por las estudiantes maestras **Ruth Agripina Narváez, Elsa Nohemy Potosí y Marlela Irene Vallejo**, a quienes conozco y deseo colaborar.

Doy cuenta que me explicaron que vamos a realizar un estudio para tratar de aprender sobre las cuatro operaciones básicas a través de la una herramienta didáctica llamada quipu. Me informaron que, si acepto, participaré en el desarrollo de actividades, me harán preguntas y se observará mi desempeño en las clases.

Reconozco que puedo hacer preguntas las veces que quiera en cualquier momento del estudio. Además, si decido que no quiero terminar el estudio, puedo parar cuando desee. Fueron claras en que nadie puede enojarse o enfadarse conmigo si resuelvo que no quiero continuar en el estudio.

TEN EN CUENTA ANTES DE FIRMAR:

Si firmas este papel quiere decir que lo leíste, o alguien te lo leyó y que quieres estar en el estudio. Si no quieres estar en el estudio, no lo firmes. Recuerda que tú decides estar en el estudio y nadie se puede enojar contigo si no firmas el papel o si cambias de idea y después de empezar el estudio, te quieres retirar.

Darly Pitacuar

Participante del estudio.

[Firma]

Estudiante Investigador

[Firma]

Estudiante investigador

[Firma]

Estudiante investigador

Fecha: Marzo 27 de 2019

Anexo F. Formato de compromiso ético de la investigación científica

COMPROMISO ÉTICO DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

Yo, Ruth Agripina Narváez C con cedula de ciudadanía No. 27.380.853, estudiante de la Licenciatura en **Etnoeducación** investigador del proyecto denominado: EL QUIPU Y LAS OPERACIONES BÁSICAS MATEMÁTICAS, asumo el siguiente compromiso ético.

- a) La investigación es de autoría propia por tanto su diseño, aplicación y la realización de los informes respetan los derechos de autor y la información que contengan es responsabilidad de los investigadores.
- b) Reconozco y respeto las condiciones culturales, sociales y políticas de los sujetos de investigación.
- c) Reconozco que la investigación es un proceso de diálogo con los sujetos de investigación y que por tanto asumiré un diálogo basado en la verdad y en el respeto por sus participaciones, por la toma de decisiones y las opiniones.
- d) La investigación mantiene un valor social que se representa el uso responsable de los recursos físicos, humanos, presupuestales y de tiempo.
- e) Realizar la validez científica del diseño como del proceso
- f) en sí de la investigación.
- g) La investigación escoge de manera equitativa, incluyente y diversa al sujeto de investigación de acuerdo a su sentido científico.
- h) La investigación genera beneficio social a los sujetos de la investigación y contiene mecanismos que generen su protección a riesgos que de ella se presentasen.
- i) Realizo consentimiento y asentimientos informados a los sujetos de la investigación para el uso adecuado de la información que de ellos provinieren.
- j) La recolección como el tratamiento de los datos se basa en la verdad y el uso responsable de la información.
- k) La divulgación, publicación y promoción de la información y resultados de la investigación se basan en las anteriores condiciones éticas.


Ruth Agripina Narváez C.
27.380.853
Marzo 27 del 2019

Anexo G. Formato de encuesta

Resguardo: Mueses Potosí. Institución Educativa Indígena Agroindustrial Santa Teresita

Grado: 4°.

No de encuestados: 12

| Edad | | | Sexo | | ¿Vive en territorio indígena? | |
|-------|---------|--------|------|---|-------------------------------|----|
| 8 - 9 | 10 - 11 | 12 -13 | M | F | Si | No |
| | | | | | | |

| Preguntas para evaluar la estrategia del uso del quipu. | Ex. | Bueno | Acep. | No sabe No responde |
|--|-----|-------|-------|------------------------|
| 1. ¿Cómo te pareció realizar las operaciones en el quipu? | | | | |
| 2. ¿Qué tan didáctico te parece el quipu para trabajar las matemáticas? | | | | |
| 3. ¿Qué tan clara fue la orientación que recibiste por parte de tus docente sobre el uso de la herramienta pedagógica? | | | | |
| 4. ¿Qué tan útil es el quipu para resolver los problemas matemáticos? | | | | |
| 5. ¿Cuál crees que sería la reacción frente a este juego didáctico en los demás grados de la primaria? | | | | |
| 6. ¿Cómo te parece el diseño del quipu? | | | | |
| 7. ¿Qué valoración te darías frente al aprendizaje de la suma haciendo uso del quipu? | | | | |

| | | | | |
|---|--|--|--|--|
| 8. ¿Qué valoración te darías frente al aprendizaje de la resta haciendo uso del quipu? | | | | |
| 9. ¿Qué valoración te darías frente al aprendizaje de la multiplicación haciendo uso del quipu? | | | | |
| 10. ¿Qué valoración te darías frente al aprendizaje de la división haciendo uso del quipu? | | | | |

